

Method and device for determining the presence and/or for measuring the properties (characteristics) of solid or liquid materials in a space**Publication number:** DE4320039**Publication date:** 1994-12-22**Inventor:** ROST NORBERT (DE)**Applicant:** ROST NORBERT (DE)**Classification:**

- international: G01F23/296; G01H3/04; G01N29/024; G01N29/032;
G01P5/24; G01P13/00; G01V1/00; G01F23/296;
G01H3/00; G01N29/02; G01P5/00; G01P13/00;
G01V1/00; (IPC1-7): G01V1/00; G01F23/28; G01H3/00;
G01N29/18; G01N29/20; G01S15/88

- European: G01F23/296B; G01F23/296F; G01H3/04; G01N29/024;
G01N29/032; G01P5/24; G01P13/00B; G01V1/00A

Application number: DE19934320039 19930617**Priority number(s):** DE19934320039 19930617**Report a data error here****Abstract of DE4320039**

The subject-matter of the invention is a method and a device for determining the presence and/or for measuring the properties of solid or liquid materials in a space between opposite walls or wall sections. A sound (acoustic) signal is transmitted into the space starting from the outside of one wall or of one wall section. The sound signal has a frequency at which the differences in the speed of sound and/or the sound attenuation (dampening, reduction) are large in the case of gases and liquid or solid materials. The sound waves which are reflected from the diametrically opposite wall or the wall section, or the sound waves which penetrate the diametrically opposite wall or wall section are received by means of a sound detector and evaluated.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 20 039 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 43 20 039.7
㉑ Anmeldetag: 17. 6. 93
㉒ Offenlegungstag: 22. 12. 94

⑤① Int. Cl.⁸:
G01 V 1/00
G 01 H 3/00
G 01 S 15/88
G 01 N 29/18
G 01 N 29/20
G 01 F 23/28

DE 43 20 039 A 1

①① Anmelder:
Rost, Norbert, 63505 Langenselbold, DE

①② Vertreter:
Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
63450 Hanau

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑥② Verfahren und Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit und/oder zum Messen der Eigenschaften fester oder flüssiger Stoffe in einem Raum

⑤① Gegenstand der Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit und/oder zum Messen der Eigenschaften fester oder flüssiger Stoffe in einem Raum zwischen sich gegenüberstehenden Wänden oder Wandabschnitten. Von der Außenseite der einen Wand oder den einen Wandabschnittes aus wird ein Schallsignal in den Raum gesendet. Das Schallsignal hat eine Frequenz, bei der die Unterschiede in der Schallgeschwindigkeit und/oder der Schalldämpfung bei Gasen und flüssigen oder festen Stoffen groß sind. Es werden die von der diametral gegenüberliegenden Wand oder dem Wandabschnitt reflektierten Schallwellen oder die durch die diametral gegenüberliegende Wand oder den Wandabschnitt hindurchtretenden Schallwellen mittels eines Schalldetektors empfangen und ausgewertet.

SCHEMATIC DIAGRAM



DE 43 20 039 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit und/oder zum Messen der Eigenschaften fester oder flüssiger Stoffe in einem Raum zwischen Wänden oder Wandabschnitten, die sich im Abstand gegenüberstehen.

Zur Füllstandsüberwachung von Stoffen in Behältern sind Geber bekanntgeworden, die nach unterschiedlichen physikalischen Prinzipien arbeiten. Zur Tankinhaltsmessung von leitenden Flüssigkeiten werden beispielsweise Meßwiderstandsdrähte benutzt, die mehr oder weniger weit überbrückt werden, wodurch sich ein von der Füllstandshöhe abhängiger Gesamtwiderstand ergibt. Bei Schüttgütern werden kapazitive Meßverfahren angewendet. Eine Elektrode hat eine bestimmte Kapazität gegenüber der Behälterwand. Da das Schüttgut eine andere Dielektrizitätskonstante hat als Luft, verändert sich die Kapazität in Abhängigkeit vom Füllstand. Es gibt auch Füllstandsgrenzschnalter mit einer symmetrischen Schwingsonde, die elektrisch auf Resonanzfrequenz angeregt wird. Beim Eintauchen der Schwingsonde in das Füllgut ändert sich die Frequenz, wodurch ein Diskriminator zum Ansprechen gebracht wird.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit und/oder zum Messen von Eigenschaften fester oder flüssiger Stoffe in einem Raum zwischen Wänden oder Wandabschnitten, die sich gegenüberstehen, zu entwickeln, wobei keine Berührung zwischen den Stoffen und der Meßeinrichtung stattfindet.

Das Problem wird für das Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß von einer Stelle auf der Außenseite der einen Wand oder des einen Wandabschnitts aus in den Raum ein Schallsignal für eine begrenzte Zeit eingeleitet wird, dessen Frequenz so ausgewählt ist, daß die Schallgeschwindigkeit in einem Gas zwischen den Wänden oder Wandabschnitten klein gegenüber der Schallgeschwindigkeit in festen oder flüssigen Stoffen und/oder die Dämpfung der Schallwellen durch das Gas groß gegenüber der Dämpfung der Schallwellen durch feste oder flüssige Stoffe ist, und daß an der gleichen oder etwa an der gleichen Stelle auf der Außenseite der Wand oder des Wandabschnitts Schallwellen, die von der diametral gegenüberliegenden Wand oder dem Wandabschnitt reflektiert werden, oder an einer anderen Stelle auf der Außenseite der diametral gegenüberliegenden Wand oder dem Wandabschnitt Schallwellen, die durch die Wand oder durch den Wandabschnitt hindurchlaufen, mittels eines Schalldetektors erfaßt und ausgewertet werden.

Die auszuwertenden Schallwellen können nach dem Reflektionsprinzip oder nach dem Durchschallungsprinzip erzeugt werden.

Das angegebene Verfahren hat insbesondere folgende Vorteile:

Die verwendete Meßeinrichtung kommt nicht mit dem zu messenden Stoff in Berührung, daher können auch sehr aggressive Stoffe detektiert bzw. gemessen werden. Die Wand oder Wandabschnitte können aus beliebigen Materialien bestehen. Es stört die Erfassung der Messung nicht, wenn das Wandmaterial optisch oder elektromagnetisch undurchlässig ist. Die Meßeinrichtung oder Einrichtungsteile können ohne Öffnen des Raums bzw. des Behälters ausgetauscht werden. Die Meßeinrichtung unterliegt keinem Verschleiß und ist weitgehend wartungsfrei. Das Detektions- bzw. Meßergebnis steht in sehr kurzer Zeit zur Verfügung.

2

Vorzugsweise wird festgestellt, ob die von der Wand oder dem Wandabschnitt reflektierten Schallwellen oder die durch die Wand bzw. den Wandabschnitt hindurch getretenen Schallwellen über einem vorgebbaren Grenzwert liegen und /oder die empfangenen Schallwellen charakteristische Eigenschaften haben. Zweckmäßigerweise werden die Amplituden der empfangenen Schallsignale und/oder die Laufzeiten zwischen dem Senden und dem Empfangen der Schallsignale ausgewertet. Den Amplituden bzw. den Laufzeiten können unterschiedliche Parameter des jeweiligen Stoffes, z. B. Temperatur, spezifische Schallgeschwindigkeit, Behälterdurchmesser oder spezifischer Schalldämpfungsfaktor entnommen werden. Sind diese Parameter teilweise bekannt, dann können aus den Amplituden bzw. Laufzeiten die Temperatur, das Vorhandensein des jeweiligen Stoffes sowie spezifische physikalische und chemische Eigenschaften der Stoffe bestimmt werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung der oben beschriebenen Verfahren besteht erfindungsgemäß darin, daß mittels eines Koppelmediums ein von außen an die eine Wand des Raumes ankoppelbarer elektroakustischer Wandler einen elektrischen Impuls- oder Impulsgruppengenerator angeschlossen ist und daß der als Sender und Empfänger ausgebildete Wandler oder ein diametral zum als Sender ausgebildeten Wandler außen an einer anderen Wand oder einem anderen Wandabschnitt angeordneter, elektroakustischer Wandler an einen Verstärker angeschlossen ist, dem eine Anordnung zur Nutz-/Störsignalaufbereitung nachgeschaltet ist, an die eine Auswertanordnung angeschlossen ist.

Die Detektion der festen oder flüssigen Stoffe bzw. die Messung von Eigenschaften dieser Stoffe kann nach dem Durchschallungs- oder nach dem Reflektionsverfahren erfolgen. Beim Reflektionsverfahren ist der elektroakustische Wandler zugleich Sender und Empfänger für die Schallsignale. Die Laufzeiten sind beim Reflektionsverfahren größer. Beim Durchschallungsverfahren ergeben sich größere Schallamplituden am Schallwandler.

Vorzugsweise ist zwischen dem Wandler und der Außenseite der einen Wand oder des einen Wandabschnittes ein Dämpfungsglied angeordnet. Dieses ist eine Vorlaufstrecke, die so ausgebildet ist, daß die ausgesendeten Schallwellen fokussiert werden. Die von der dem Wandler benachbarten Wand reflektierten Schallwellen werden im Dämpfungsglied stark gedämpft.

Zweckmäßigerweise weist die Anordnung zur Nutz-/Störsignalaufbereitung Elemente zur Erzeugung eines Zeitfensters auf, mit dem Störsignale ausgeblendet werden. Diese Störsignale entstehen unter anderem durch Schallwellen, die an der dem Wandler benachbarten Wand bzw. dem benachbarten Wandabschnitt reflektiert werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen und den diesen zu entnehmenden Merkmalen — für sich und/oder in Kombination —, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit und/oder zum Messen von Eigenschaften fester oder flüssiger Stoffe in einem Raum und

Fig. 2 Einzelheiten einer Vorrichtung zur Messung der Laufzeit von an einer Innenwand eines Raumes reflektierten Schallwellen im Blockschaltbild.

In einem Rohr (10), von dem in Fig. 1 nur ein Stück

3

4

dargestellt ist, wird ein Stoff (12), z. B. eine Flüssigkeit, transportiert. Der Stoff kann aggressive Eigenschaften haben. Mit einer Vorrichtung soll festgestellt werden, ob dieser Stoff im Rohr (10) vorhanden ist oder nicht. Die Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit des Stoffes (12) im Rohr (10) enthält einen elektro-akustischen Wandler (14), der elektrische Signale in Schallwellen umformt und diese aussendet. Es kann sich dabei um einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Wandler handeln, der fokussierte Schallwellen abgibt. Der Wandler (14) ist mittels eines Koppelmediums (16) an eine Stelle auf der Außenseite des Rohres (10) angekoppelt. Bei dem Koppelmedium (16) kann es sich um eine Flüssigkeit handeln. Der Wandler (14) ist insbesondere als Sender und Empfänger für Schallwellen ausgebildet. Ein Generator (18) für elektrische Impulse oder Impulsgruppen speist den Wandler (14). Der auch als Empfänger ausgebildete Wandler (14) ist weiterhin mit einem elektrischen Verstärker (20) verbunden, an dem eine Anordnung (22) zur Nutz-/Störsignalaufbereitung angeschlossen ist. Die Anordnung (22) enthält insbesondere Elemente zur Austastung von Störsignalen. An die Anordnung (22) ist eine Auswertanordnung (24) angeschlossen. Die Frequenz der von dem Generator (18) erzeugten Impulse oder Impulsgruppen ist auf die Schallgeschwindigkeit der im Rohr (10) zu detektierenden Stoffe abgestimmt. Der Stoff im Rohr (10) transportiert die vom Wandler (14) erzeugten Schallwellen.

Vom molekularen Aufbau des Stoffes hängen die Parameter der Schallwellen ab:

- a) Die Schallausbreitungsgeschwindigkeit,
- b) die Verluste bzw. die Dämpfung der Schallwellen,
- c) ein Abstand von der Schallquelle, in dem die Schallenergie vom Transportmedium im wesentlichen aufgezehrt ist.

Je hochfrequenter das Schallsignal ist, desto dichter muß das Material sein, damit sich die Schallwellen über eine gewisse Strecke ausbreiten können. Die Molekularstruktur des Materials ist für die Dämpfung maßgebend.

Die Frequenz der Schallimpulse bzw. Schallimpulsgruppen wird so hochfrequent eingestellt, daß sich die Schallwellen in festen oder flüssigen Stoffen hinreichend gut ausbreiten können, während die Ausbreitung in gasförmigen Stoffen nur gering ist. Bei vielen Stoffen ergeben sich dabei Schallsignale mit Frequenzen im Ultraschallbereich.

Die vom Wandler (14) insbesondere hochfrequent erzeugten Schallwellen gelangen über das Koppelmedium (16) zur Wand des Rohres (10), wo ein Teil der Schallwellen bereits reflektiert wird. Ein anderer Teil der Schallwellen breitet sich durch die Wand in den Stoff (12) aus und gelangt zu der der Ankoppelstelle diametral gegenüberliegenden Stelle (26) der Wand (10). An der Stelle (26) werden Schallwellen reflektiert, von denen ein beträchtlicher Teil zurück zum Wandler (14) gelangt, der entsprechende elektrische Signale ausgibt, die im Verstärker (20) verstärkt werden.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung arbeitet daher nach dem Reflektionsverfahren. In der Anordnung (22) werden die Störsignale ausgeblendet und nur die Nutzsignale, die auf der Reflektion an der Stelle (26) beruhen, weiterverarbeitet. Diese Signale gelangen zur Auswertanordnung (24), in der insbesondere ein Amplitudendiskriminator angeordnet ist, der die Nutzsignale auf das

Überschreiten einervorgebbaren Amplitudenschwelle hin prüft. Die Amplitudenschwelle wird an den jeweils zu detektierenden Stoff und die geometrischen Verhältnisse des Rohres sowie an die Eigenschaften des Wandlers und der Empfangsschaltung angepaßt. Falls die empfangenen Nutzsignale die eingestellte Schwelle überschreiten, befindet sich im Rohr (10) ein fester oder flüssiger Stoff, der überwacht werden soll. Es wird dann z. B. eine entsprechende Meldung erzeugt. Liegen die empfangenen Nutzsignale unterhalb der Schwelle oder werden trotz der Aussendung von Schallsignalen keine Nutzsignale empfangen, befindet sich im Rohr (10) Gas. Es kann ebenfalls gemeldet werden.

Die Ausblendung der Störsignale geschieht in der Anordnung (22) insbesondere mit einem Zeitfenster, das geöffnet wird, wenn die Zeit für die Ankunft der an der Eintrittsstelle der Mauerwand reflektierten Schallwellen am Wandler (14) bereits überschritten ist, und das geschlossen wird, wenn die von der Stelle (26) reflektierten Schallwellen den Wandler (14) erreicht haben.

Es ist auch möglich, das Medium bzw. den Stoff im Rohr (10) nach dem Durchschallungsprinzip zu detektieren bzw. zu messen. In diesem Fall werden ein Schallsender und ein Schallwandler an der Rohraußenwand an diametral einander gegenüberliegenden Stellen vorgesehen. Ein Generator, der dem Generator (18) entspricht, wird mit dem Schallsender verbunden. Der Schallempfänger wird an den Verstärker (20) und diesem nachgeschalteten Einheiten in gleicher Weise wie der Wandler (14) angeschlossen.

Die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung zur Bestimmung der Laufzeit der innen an der Rohrwand bzw. einer Behälterwand reflektierten Schallwellen weist zahlreiche Übereinstimmungen mit der Vorrichtung gemäß Fig. 1 auf. Übereinstimmende Elemente in den Fig. 1 und 2 wurden mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

Bei der Vorrichtung gemäß Fig. 2 ist ein elektro-akustischer, als Sender und Empfänger ausgebildeter Wandler (14) über ein Koppelmedium und eine Vorlaufstrecke an das Rohr (10) angekoppelt, in dem der Stoff (12) detektiert werden soll. Ein Signalgenerator (28), der eine Impulsgruppe mit einer bestimmten Periode erzeugt, speist über einen Impulsverstärker (30) den Wandler (14), der über den Verstärker (20) an eine Signalverarbeitungseinheit (32) angeschlossen wird, die auch mit dem Signalgenerator (28) verbunden ist, der Synchronisierungssignale an die Signalverarbeitungseinheit (32) ausgibt. Die Signalverarbeitungseinheit (32) wird beim Senden der Schallsignale angestoßen und beim Empfang der von der Innenseite der Rohrwand reflektierten Schallsignale zurückgesetzt. In der Zeit zwischen dem Anstoßen und dem Zurücksetzen gibt die Signalverarbeitungseinheit (32) einen Zähler (34) für hochfrequente Taktimpulse eines Taktimpulsgenerators (36) frei, der auch an den Signalgenerator (28) angeschlossen ist. Der Signalgenerator (28) bildet aus den Taktimpulsen die periodischen Impulsgruppen. Der Zähler (34) erzeugt einen der Laufzeit der Schallwellen zwischen dem Senden und dem Empfang proportionalen digitalen Wert, der einer Auswerteinheit (38) zugeführt wird.

Der Wandler (14) erzeugt Schallwellen, die über das Koppelmedium in die Rohrwand eintreten. Befindet sich im Rohr kein flüssiges oder festes Medium, so gelangt nur das an der Rohrwand reflektierte Signal zum Wandler (14), der ein entsprechendes elektrisches Signal erzeugen kann. Die Schallenergie wird durch ein entsprechendes Dämpfungsglied (Vorlaufstrecke), das zwi-

5

6

chen dem Wandler (14) und der Außenwand des Roh-
 res (10) eingefügt ist und durch entsprechende mechani-
 sche Auslegung zum Fokussieren des Signals genutzt
 werden kann, beim periodischen Durchlauf absorbiert.
 Befindet sich hingegen hinter der Wandung des Behäl-
 ters (10) das flüssige oder feste Medium (12), teilt sich
 die Schallenergie in zwei komplementäre Richtungsre-
 lektoren. Während der eine Teil durch den oben be-
 schriebenen Prozeß in einer gewissen Zeit absorbiert
 wird, durchläuft der andere Teil der Schallfrequenz das
 Medium hinter der Behälterwand und wird an der Be-
 halteirückwand reflektiert. Das Schallecho gelangt wie-
 der zum Wandler (14) und erzeugt in diesem ein elektri-
 sches Signal. Einer Zeit-Amplitudenbewertung der re-
 flektierten Signale können unterschiedliche Parameter
 des Mediums, z. B. Temperatur, spezifische Schallge-
 schwindigkeit, Behälterdurchmesser oder spezifischer
 Schalldämpfungsfaktor entnommen werden. Sind diese
 Parameter teilweise bekannt, so läßt sich diese Meßme-
 thode zur Temperaturmessung, Voll-/Leermessung so-
 wie zur Messung spezifischer, chemischer oder physika-
 lischer Eigenschaften einsetzen. Es muß nur ausge-
 schlossen werden, daß das reflektierte Signal der Vor-
 derwand einen Einfluß auf das reflektierte Signal der
 Rückwand hat.

Dies kann entweder durch Einrichten von Meßstrecken
 oder aber durch die Veränderung der Länge der
 Vorlaufstrecke geschehen. Bedingt durch die geringe
 resultierende elektrische Amplitude der reflektierten Si-
 gnale werden diese entsprechend verstärkt.

Da die oben beschriebenen Verfahren nach dem Re-
 flektions- oder Durchschallungsprinzip arbeiten, wird
 zur Detektion oder zum Messen ein Raum benötigt,
 dessen Wände oder Wandbereich sich in Höhe der An-
 ordnung des Sende-Empfangs-Wandlers oder eines
 Sende- und eines Empfangswandlers im Abstand gegen-
 überstehen.

Die Frequenz der ausgewählten Schallsignale wird so
 eingestellt, daß die Unterschiede in der Schallgeschwin-
 digkeit und/oder der Schalldämpfung bei Gasen und
 flüssigen oder festen Stoffen groß sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Feststellen der Anwesenheit und/
 oder zum Messen der Eigenschaften fester oder
 flüssiger Stoffe in einem Raum zwischen Wänden
 oder Wandabschnitten, die sich im Abstand gegen-
 überstehen dadurch gekennzeichnet, daß von einer
 Stelle auf der Außenseite der einen Wand oder
 des einen Wandabschnittes aus in den Raum ein
 Schallsignal für eine begrenzte Zeit eingeleitet
 wird, dessen Frequenz so ausgewählt ist, daß die
 Schallgeschwindigkeit in einem Gas zwischen den
 Wänden oder Wandabschnitten klein gegenüber
 der Schallgeschwindigkeit in festen und flüssigen
 Stoffen und/oder die Dämpfung der Schallwellen
 durch das Gas groß gegenüber der Dämpfung der
 Schallwellen durch feste oder flüssige Stoffe ist, und
 daß an der gleichen oder etwa an der gleichen Stelle
 auf der Außenseite der Wand oder des Wandab-
 schnitts Schallwellen, die von der diametral gegen-
 überliegenden Wand oder dem Wandabschnitt re-
 flektiert werden, oder an einer anderen Stelle auf
 der Außenseite der diametral gegenüberliegenden
 Wand oder dem Wandabschnitt Schallwellen, die
 durch die Wand oder den Wandabschnitt hindurch-
 laufen, mittels eines Schalldetektors erfaßt und aus-

gewertet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß der Schalldetektor die empfangenen
 Schallwellen in elektrische Signale umwandelt, de-
 ren Amplituden mit einem vorgebbaren Grenzwert
 verglichen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß die Laufzeit zwischen dem Sen-
 den des Schallsignals und dem Empfang der Schall-
 wellen gemessen wird.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vor-
 hergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 daß ein Zeitfenster vor dem Eintreffen der an der
 Wand oder dem Wandabschnitt reflektierten
 Schallwellen am Schalldetektor geöffnet und nach
 dem Empfang der Schallwellen geschlossen wird.

5. Vorrichtung zum Feststellen der Anwesenheit
 und/oder zum Messen von Eigenschaften fester
 oder flüssiger Stoffe in einem Raum zwischen Wän-
 den oder Wandabschnitten, die sich im Abstand
 gegenüberstehen, dadurch gekennzeichnet, daß
 mittels eines Koppelmediums (16) ein von außen an
 die Wand des Raums ankoppelbarer, elektro-aku-
 stischer Wandler (14) an einen elektrischen Impuls-
 oder Impulsgruppengenerator (18) angeschlossen
 ist, und daß der als Sender und Empfänger ausgebil-
 dete Wandler (14) oder ein diametral zum als Sen-
 der ausgebildeten Wandler außen an einer anderen
 Wand oder einem Wandabschnitt angeordneter
 elektro-akustischer Wandler an einen Verstärker
 (20) angeschlossen ist, dem eine Anordnung (22) zur
 Nutz-/Störsignalaufbereitung nachgeschaltet ist,
 an die eine Auswertanordnung (24) angeschlossen
 ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß zwischen dem Wandler (14) und der
 Außenseite der einen Wand oder des einen Wand-
 abschnittes ein Dämpfungsglied (38) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch
 gekennzeichnet, daß die Anordnung (22) zur Nutz-
 /Störsignalaufbereitung Elemente zur Erzeugung
 eines Zeitfensters enthält, mit dem Störsignale aus-
 geblendet werden.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-
 sprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein
 Zähler (34) vom Senden des Schallsignals an bis
 zum Empfang einer von der diametral gegenüber-
 liegenden Wand oder dem Wandabschnitt reflektier-
 ten Schallwelle oder einer durch die diametral
 gegenüberliegende Wand oder den Wandabschnitt
 hindurchgetretenen Schallwelle von Taktimpulsen
 eines Taktimpulsgebers (36) beaufschlagt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 43 20 039 A1
G 01 V 1/00
22. Dezember 1994

*

SCHEMATIC DIAGRAM

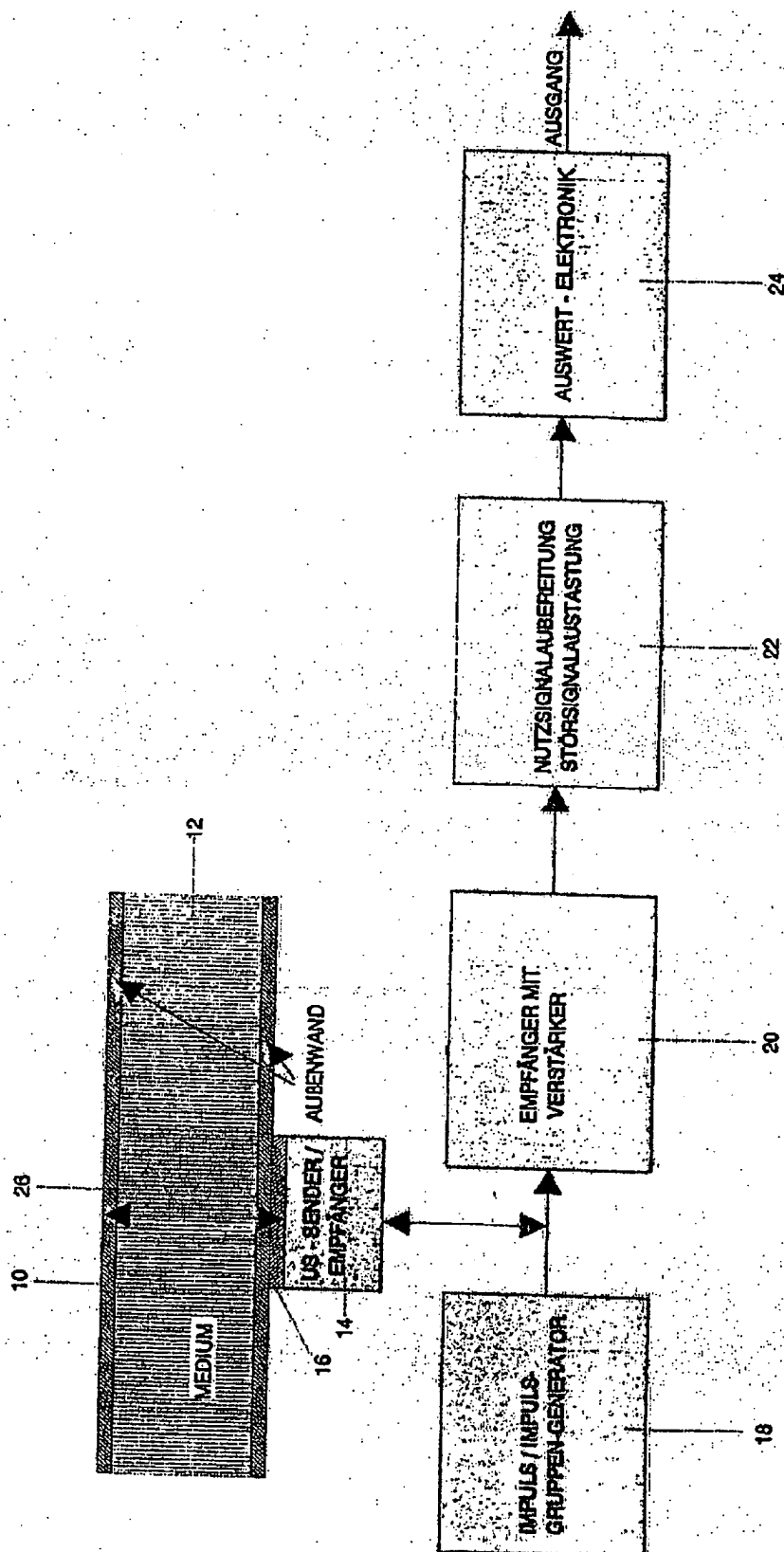


FIG. 1

408 051/173

SCHEMATIC - DIAGRAM (LAUFZEITMESSUNG)

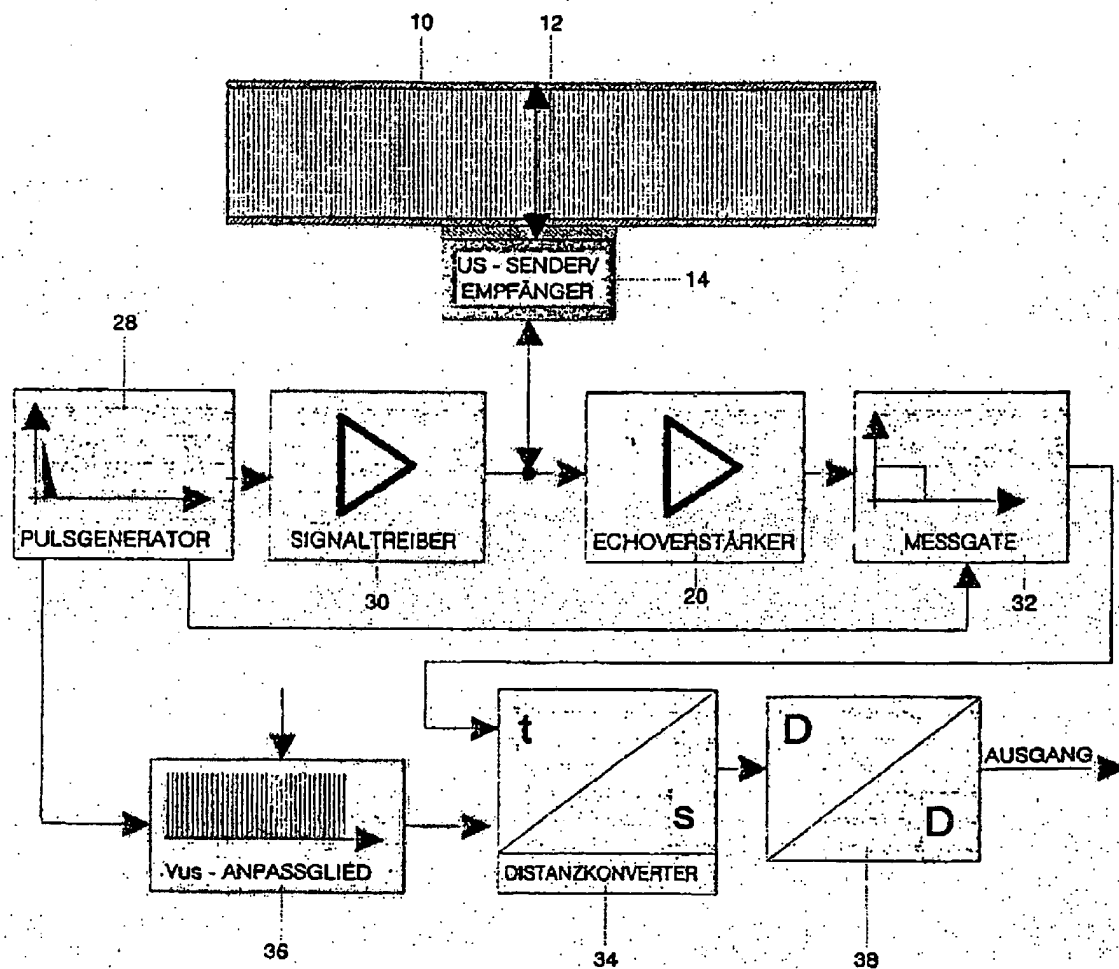


FIG. 2